

**(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT)-VERÖFFENTLICHE INTERNATIONALE ANMELDUNG**

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum Internationales Büro



A standard linear barcode is located at the bottom of the page, spanning most of the width.

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Mai 2003 (30.05.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/043795 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B29C 44/58,
44/44, 33/30

(72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): LANG, Eberhard [DE/DE]; Tannenweg 10, 74080 Heilbronn (DE). JAHNKE, Rüdiger [DE/DE]; Bürgeraue 18, 99867 Gotha (DE). ZIEGLER, Maik [DE/DE]; Wiesenstrasse 7, 99887 Gräfenhain (DE). BRUNING, Jürgen [DE/DE]; Am Birkenhof 16, 33824 Werther (DE). WACKER, Kai [DE/DE]; Gottfried-Keller-Strasse 10, 71229 Leonberg (DE). HOFMANN, Knut [DE/DE]; Birkenweg 19, 75015 Bretten (DE).**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/13014

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. November 2002 (20.11.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 56 590.9 20. November 2001 (20.11.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): FÄGERDALA DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Herrenhöfer Landstr. 6, 99885 Ohrdruf (DE).

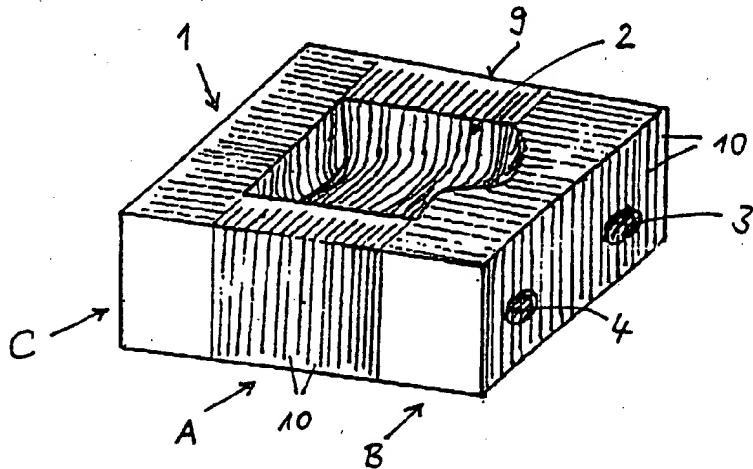
(74) Anwalt: BUNKE, Holger; Prinz & Partner, Manzingerweg 7, 81241 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FORM TOOL FOR PRODUCING PARTICLE FOAM MOULDED PARTS

(54) Bezeichnung: FORMWERKZEUG ZUR HERSTELLUNG VON PARTIKELSCHAUMFORMTEILEN



WO 03/043795 A1

(57) Abstract: The invention relates to a form tool for producing particle foam moulded parts. Said form tool comprises at least one tool part consisting of a finite number of layers which are parallel to each other, at least in segments, the individual layers having contours such that a pile formed by all of the layers defines at least one part of a form cavity which can be filled with expandable foamed material pearls of a thermoplastic material. The inventive form tool also comprises means for supplying and discharging gaseous and liquid heat transfer media. The aim of the invention is to produce particle foam moulded parts faster and with improved surface quality and to achieve uniform bonding of the foam particles, at the same time reducing the energy amount required to produce the moulded parts. To this end, the layers are arranged, at least in their regions which are adjacent to the form cavity, at a defined distance from each other in such a way that they form channels which are outwardly sealed, but are open inside the tool part for the penetration of the gaseous and liquid heat transfer media.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Formwerkzeug zur Herstellung von Partikelschaumformteilen

Die Erfinung betrifft ein Formwerkzeug zur Herstellung von Partikelschaumformteilen, mit mindestens einem aus einer endlichen Anzahl von zumindest segmentweise parallel zueinander angeordneten Schichten zusammengesetzten Werkzeugteil, bei dem die einzelnen Schichten so konturiert sind, dass ein aus der Gesamtheit aller Schichten gebildeter Stapel mindestens einen Teil eines Formhohlraums definiert, der mit expandierbaren Schaumstoffperlen („beads“) eines thermoplastischen Kunststoffs gefüllt werden kann, sowie mit Mitteln zur Zu- und Abführung von gasförmigen und flüssigen Wärmeträgern zu bzw. von den den Formhohlraum umgrenzenden Schichten.

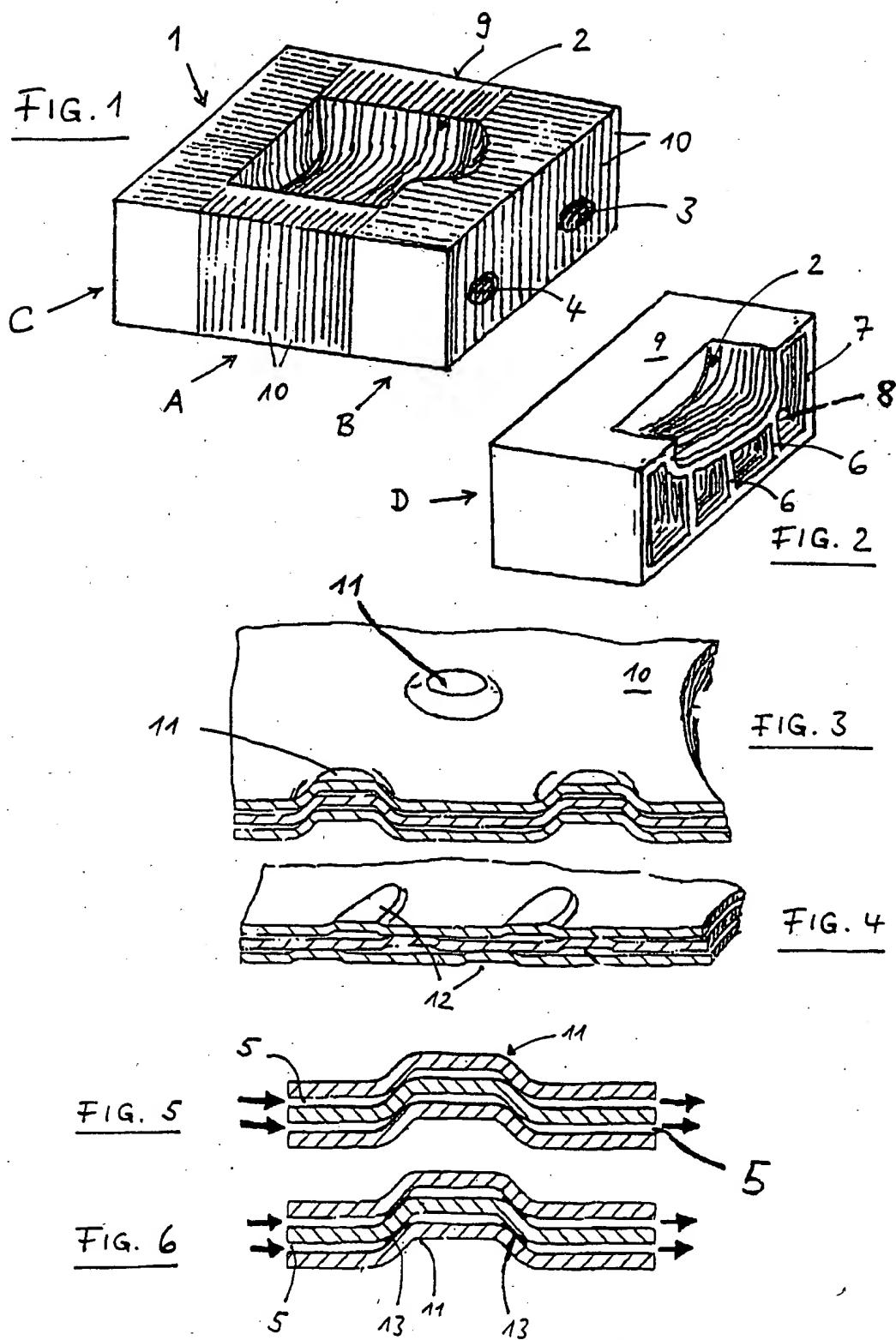
Partikelschaumstoffe sind thermoplastische Schaumkunststoffe, die aus vorexpandierten, noch weiter expandierbaren Schaumstoffteilchen zu Blöcken oder Formteilen zusammengeschweißt sind. Die Formgebung und das Verschweißen erfolgen im Dampfstoßverfahren in speziell dafür gebauten Formwerkzeugen.

Die bekannten Formwerkzeuge sind aus gefrästen Aluminiumplatten oder gegossenem Aluminium gefertigt, die nachträglich mit Bohrungen versehen werden, um Düsen einzusetzen, durch welche Heißdampf in den Formhohlraum unter hohem Druck eingeblasen werden kann.

Beads aus expandierbarem Polystyrol (EPS), Polyethylen (EPE) oder Polypropylen (EPP) werden in den Formhohlraum des Werkzeugs eingeblasen und verdichtet. Die beiden in einer Dampfkammer befindlichen Formwerkzeughälften und die sich darin befindliche entlüftete Partikelschüttung werden dann durch abwechselnde Beaufschlagung der beiden Dampfkammerhälften mit Heißdampf durchdrungen. Dadurch werden die Partikel zumindest oberflächlich auf eine Temperatur erhitzt, die zum oberflächlichen Verschweißen bzw. Versintern der Partikel führt (thermische und stoffschlüssige Verbindung).

Patentansprüche

1. Formwerkzeug zur Herstellung von Partikelschaumformteilen, mit mindestens einem aus einer endlichen Anzahl von zumindest segmentweise parallel zueinander angeordneten Schichten (10) zusammengesetzten Werkzeugteil (1), bei dem die einzelnen Schichten (10) so konturiert sind, dass ein aus der Gesamtheit aller Schichten (10) gebildeter Stapel (A, B, C) mindestens einen Teil eines Formhohlraums (2) definiert, der mit expandierbaren Schaumstoffperlen („beads“) eines thermoplastischen Kunststoffs gefüllt werden kann, sowie mit Mitteln (3; 4) zur Zu- und Abführung von gasförmigen und flüssigen Wärmeträgern zu bzw. von den den Formhohlraum (2) umgrenzenden Schichten (10), dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten (10) mindestens in ihren dem Formhohlraum (2) benachbarten Bereichen in einem definierten Abstand voneinander unter Bildung von Kanälen (5) angeordnet sind, die nach außen hin dicht verschlossen sind, aber im Inneren des Werkzeugteils (1) für den Durchtritt 10 der gasförmigen und flüssigen Wärmeträger offen sind.
15
2. Formwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten (10) aus einem gut wärmeleitenden metallischen Werkstoff bestehen.
3. Formwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten (10) aus Stahlblech, Aluminium oder einer Aluminiumlegierung 20 bestehen.
4. Formwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten (10) von massiven Stegen (6) unterteilte Durchbrechungen (7) aufweisen, die so angeordnet sind, dass in einem aus der Gesamtheit aller Schichten (10) gebildeten Stapel (D) mehrere Kammern (8) gebildet sind, die das Werkzeugteil (1) durchsetzen.
25
5. Formwerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens jede zweite Schicht (10) eines Stapels (D) mindestens einen als



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/13014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B29C44/58 B29C44/44 B29C33/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 031 483 A (WEAVER WILLIAM R) 16 July 1991 (1991-07-16) cited in the application column 1, line 20 - line 22 column 3, line 1-6 column 7, line 5-10 column 6, line 62 -column 7, line 4; figures 9,10	1-3,6,7, 11,12, 14,15
Y	---	4
Y	US 4 206 166 A (HAYASHI TATSUO ET AL) 3 June 1980 (1980-06-03) column 4 -column 6; figures 1,4	4
A	US 3 596 869 A (HUMPHREY DAVID H) 3 August 1971 (1971-08-03) the whole document	1-3
	---	-/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 March 2003

Date of mailing of the international search report

28/03/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenlaan 2
 NL- 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brunswick, A